

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1937.

THÈSE

N°

59

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

André SCHMITT

Né le 28 décembre 1909, à Corneilles (Eure)

Contribution à l'Étude

des

**Accidents dans l'Industrie de l'Aniline
et de ses dérivés**

Président : M. TAÑON, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1937

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1937

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

André SCHMITT

Né le 28 décembre 1909, à Cormeilles (Eure)

Contribution à l'Étude

des

**Accidents dans l'Industrie de l'Aniline
et de ses dérivés**

Président : M. TANON, Professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUVE & C^{ie}, ÉDITEURS

15, RUE RACINE, 15

1937

DOYEN... G. ROUSSY

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	R. DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale.....	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	ABRAMI.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
Clinique médicale	LOEPER.
	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	MARION.
	BRINDEAU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGEANT.
Clinique de la tuberculose	BEZANÇON.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
Cardiologie clinique	LAUBRY.
	MULON.
Professeurs sans chaire	OLIVIER.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

AMELINE..... Pathologie chirurgicale.
 BARIÉTY..... Pathologie médicale.
 BÉNARD (H.) .. Pathologie médicale.
 BERNARD (E.).. Pathologie médicale.
 BESANÇON (J.).. Hydrologie.
 BOULIN Pathologie médicale.
 BULLIARD Histologie.
 CATHALA Pathologie médicale.
 CHEVALLIER .. Pathologie médicale.
 COSTE..... Pathologie médicale.
 DOGNON Physique.
 FEY Urologie.
 FUNCK..... Pathologie chirurgicale.
 GALLIARD Parasitologie.
 GASTINEL Bactériologie.
 DE GAUDART D'ALLAINES.. Pathologie
 chirurgicale.
 DE GENNES... Pathologie médicale.
 GAYET Physiologie.
 GIROUD Histologie.
 HAGUENAU ... Pathologie médicale.
 HALPHEN Oto-rhino-laryngologie.
 HAZARD Pharmacologie.
 HUGUENIN Anatomie pathologique.
 JOANNON Hygiène.
 LABBÉ (Henri).. Chimie biologique.

MM.

LACOMME Obstétrique.
 LANTUEJOUL .. Obstétrique.
 LAROCHE (G.).. Pathologie médicale.
 LELONG..... Pathologie médicale.
 LEMAIRE Pathologie expérimentale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale.
 M^{lle} J. LÉVY.... Pharmacologie.
 LÉVY-VALENSI. Neurologie et Psychiâtrie.
 MÉNÉGAUX.... Pathologie chirurgicale.
 MOLLARET.... Pathologie médicale.
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOULONGUET.. Pathologie chirurgicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 OBERLING Anatomie pathologique.
 PETIT-DUTAILLIS.. Pathologie chirurgi-
 cale.
 PIÉDELIEVRE .. Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 RENARD..... Ophtalmologie.
 RICHET Physiologie.
 SANNIÉ Chimie biologique.
 SÈNEQUE Pathologie chirurgicale.
 TROISIER Pathologie expérimentale.
 TURPIN Pathologie médicale.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT.. Physiologie.

MM.

LEROUX Anatomie pathologique.
 NEVEU-LEMAIRE. Parasitologie.
 PHILIBERT..... Bactériologie.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM. ALAJOUANINE. AUBERTIN. BRULÉ. CHABROL. CHIRAY. DONZELOT. DUVOIR. LIAN. VALLERY-RADOT (Pasteur). SÉZARY.	Clinique médicale.	MM. BASSET. BROCQ. CADENAT. GATELLIER. HEITZ-BOYER. MOURE. QUENU. SCHWARTZ. VELTER.	Clinique chirurgicale.
MM. ÉCALLE. GUÉNIOT. LE LORIER. LÉVY-SOLAL. METZGER.	Clinique obstétricale.		

V. — CHARGES DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé	Éducation physique.
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.
PHILIBERT, agrégé	Microbiologie.
WEIL-HALLÉ	Puériculture.
RUPPE	Stomatologie.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE

A MA MÈRE

A MON FRÈRE

A MES PARENTS

A MES AMIS

A MES PROFESSEURS
DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE DE CAEN

A MES PROFESSEURS
DE LA FACULTÉ DE PARIS

A M. LE PROFESSEUR NAVARRE

A M. LE PROFESSEUR TANON

Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'honneur

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Contribution à l'Étude des Accidents dans l'Industrie de l'Aniline et de ses dérivés

Avant-propos.

Depuis sa découverte, en 1826, l'aniline a pris une place importante dans l'industrie moderne : mais c'est surtout à partir de 1864 environ que son usage prend de l'extension. Elle trouve surtout son emploi dans la fabrication des colorants et de nombreux produits pharmaceutiques, tels que l'acétanilide et l'atoxyl. La fabrication du produit lui-même et de ses dérivés est susceptible de provoquer des accidents aigus ou chroniques, dont la gravité est heureusement assez rare, mais qu'il est bon de connaître, car la mise en œuvre de mesures hygiéniques élémentaires peut suffire à les éviter plus ou moins complètement.

Nous étudierons brièvement la nature même de l'aniline et de ses principaux dérivés de leur origine : par distillation de la houille, on obtient des huiles lourdes et des huiles légères ; de celles-ci on tire les hydrocarbures de la série aromatique : benzène, toluène, etc. ; chacun de ces corps est le point de départ d'un grand nombre de matières premières utilisées dans l'industrie des colorants. Par nitratisation

du benzène et du toluène, on obtient respectivement les nitro-composés ; nitrobenzène et nitrotoluène, et, par réduction, les bases aromatiques ou amino-composés : aniline, toluidine.

L'aniline, notamment, est obtenue en réduisant le nitrobenzène par l'hydrogène naissant obtenu par action de l'acide chlorhydrique sur de la tournure de fer. L'intoxication par l'aniline et celle par le nitrobenzène présentent d'ailleurs beaucoup d'analogies et ont été souvent confondues dans les statistiques et comme ces deux corps sont appelés à être manipulés très souvent ensemble, la possibilité d'accidents est encore de ce fait accrue.

Après avoir ainsi exposé brièvement la nature chimique et la fabrication de l'aniline, nous nous proposerons :

1^o De rappeler à propos de sa toxicité quelques expériences faites par le Professeur Brouardel, au sujet d'une enquête médico-légale, et qui mirent en évidence, les effets de cette toxicité par rapport au mode d'absorption ;

2^o De tracer le tableau clinique de l'intoxication par l'aniline : intoxication aiguë et intoxication chronique ;

3^o D'étudier les divers accidents, aigus ou chroniques, survenant dans quelques industries employant l'aniline et ses dérivés, notamment :

a) la fabrication elle-même de l'aniline et de quelques-uns de ses dérivés ;

b) la fabrication de l'atoxyl ou anilarsinate de soude ;

c) la fabrication des fourrures d'imitation qui donne lieu à des troubles plus spéciaux, troubles cutanés notamment ;

4° D'étudier en particulier les tumeurs de la vessie, qui ont été surtout relatées par les auteurs allemands ;

5° D'exposer les principales mesures d'hygiène applicables à chaque ouvrier et aux ateliers ;

6° Enfin, nous mentionnerons les dispositions légales prises en France et à l'Etranger en vue de régler le travail de l'aniline et de ses dérivés.

Voies d'absorption de l'aniline.

C'est à la suite d'accidents assez curieux que l'attention fut attirée sur les effets toxiques de l'aniline absorbée par la peau ; en effet, la voie cutanée constitue une des causes les plus fréquentes d'intoxication par ce produit.

Depuis plusieurs années ont été publiées des cas d'accidents aigus non professionnels, pour lesquels le médecin fut appelé d'urgence auprès de malades présentant des symptômes pouvant en imposer pour une asphyxie ou une crise d'asystolie aiguë tant le tableau paraissait dramatique : cyanose, collapsus ; tous ces signes, survenus brusquement, sans cause apparente, chez une personne en bonne santé quelques heures auparavant, ne manquaient pas tout d'abord de dérouter l'esprit du praticien ; mais celui-ci, dans bien des cas, ne fut pas peu surpris de constater que tout le mal venait du fait, que le patient portait des chaussures fraîchement teintées, pour une raison ou pour une autre, avec une teinture à base d'aniline. Dans quelques cas de ce genre, un prélèvement fut fait et l'analyse révéla une proportion plus ou moins forte de ce produit.

Mais, fait important, tous ces symptômes, d'apparence si grave, disparaissaient aussitôt qu'on avait ôté les chaussures des pieds du malade, qui étaient d'ailleurs eux-mêmes colorés en noir ; il s'agissait bien d'une intoxication par absorption cutanée d'aniline et il suffit de lire les observations de ces cas d'intoxication pour voir que l'absorption était favorisée, en particulier, par un facteur important : la chaleur, et, de fait, les accidents observés eurent lieu lors d'une journée de grande chaleur et au cours ou après une longue marche.

Il faut donc retenir, dans l'intoxication par absorption cutanée, le rôle important de la température ; nous verrons, en effet, dans l'industrie, que les accidents aigus graves succèdent au contact d'aniline chaude ou de vapeurs d'aniline, les accidents bénins, au contraire, succédant au contact d'aniline froide.

Au cours d'une expertise médico-légale, Brouardel eut l'occasion de vérifier ces faits ; avec un échantillon de la teinture prélevée sur des chaussures, il reproduisit l'intoxication sur des cobayes et de plusieurs façons :

Les expériences furent faites sur deux lots de cobayes : dans le premier lot, les sujets furent préparés de la façon suivante : la peau fut rasée sur une surface d'environ 8 cm. sur 2 cm. et fut recouverte d'un tampon d'ouate humide et imbibé de la teinture d'aniline incriminée ; on maintint ce tampon à l'aide d'un bandage serré et imperméable, et le tout fut porté à une température d'environ 35°.

Le pansement fut laissé pendant vingt-quatre heures en place ; la mort des cobayes survint avec les symptômes suivants : l'animal tombe, les membres étendus et rigides, et il est pris de tremblements et de convulsions.

Dans l'autre lot, la surface cutanée, rasée comme précédemment, est badigeonnée avec de la teinture et on maintient l'animal, cette fois à une température de 15°, sans recouvrir la surface cutanée d'un pansement humide : on n'observe alors, chez l'animal, que des troubles consistant en légers tremblements.

Des essais furent renouvelés avec une solution aqueuse d'aniline contenant les mêmes proportions de ce corps : les résultats furent les mêmes.

Enfin, la surface cutanée fut recouverte d'un morceau de cuir pris directement sur la chaussure, et là encore, en faisant varier les conditions de chaleur et d'humidité, on observa soit la mort des cobayes, soit quelques troubles légers.

Nous verrons, en effet, toutes ces conditions réalisées à l'occasion des accidents survenant dans l'industrie de l'aniline : accidents graves provoqués par la projection d'un jet de vapeur d'aniline chaude, directement sur la peau ou par imbibition des vêtements ; au contraire, la manipulation quotidienne des teintures d'aniline, par exemple, produira seulement des troubles chroniques (ouvriers travaillant les fourrures d'imitation). A ce sujet, l'aniline étant déjà facilement absorbée par une peau saine, le sera davantage chez ces ouvriers à cause des lésions cutanées engendrées par

les teintures dans la région des mains et des avant-bras ; on a déjà remarqué que des sujets, porteurs de placards de psoriasis, s'intoxiquaient plus facilement que d'autres.

La voie cutanée constitue donc une voie d'absorption très importante au cours de l'anilisme professionnel ; mais la voie respiratoire est sans doute aussi importante, par inhalation de vapeurs à la suite d'un accident de machine ou bien par suite de l'évaporation de liquides toxiques répandus sur le sol de l'atelier, ou encore par inhalation des poussières. Expérimentalement, des cobayes, dans les fosses nasales desquels deux à trois gouttes d'une teinture à base d'aniline ont été déposées, meurent très rapidement.

Enfin, il existe une troisième voie, la voie digestive ; celle-ci est heureusement rare au cours de l'intoxication professionnelle, et les deux ou trois cas relatés furent tous des cas mortels.

De plus, il y a lieu de remarquer qu'il n'est pas besoin d'une grande quantité de produit toxique pour provoquer des accidents assez graves ; nous verrons que quelques gouttes d'aniline bouillante suffirent à intoxiquer un ouvrier.

L'élimination de l'aniline se fait principalement par les voies urinaires, ce qui explique très certainement la formation de tumeurs vésicales au cours de l'intoxication professionnelle.

Symptomatologie de l'intoxication par l'aniline.

L'anilisme se présente, dans l'industrie, sous deux formes : la forme aiguë et la forme chronique. La forme aiguë a été par ailleurs assez fréquemment observée et décrite, à propos notamment des intoxications par les chaussures teintes par le noir d'aniline ; en dehors des quelques cas mortels, dus à l'ingestion, volontaire ou non d'aniline, la forme aiguë, si elle présente une allure assez dramatique, n'a jamais eu de conséquences bien graves. Quant à la forme chronique, elle donne lieu le plus ordinairement à des accidents, eux aussi, peu graves. Cependant il faut faire une place à part aux tumeurs vésicales ; si les cas observés n'en sont pas très nombreux, cet aspect de l'intoxication chronique n'en présente pas moins un très grand intérêt, à cause de la gravité du pronostic que comporte l'affection. Des mesures d'hygiène rigoureuses pourront d'ailleurs suffire à rendre cette éventualité encore plus rare.

INTOXICATION AIGUË.

Dans cette forme, le début est caractéristique à cause de sa brutalité ; il est constitué par une sensa-

tion de fatigue extrême ; puis le sujet est pris de vertiges et de céphalée ; il tombe parfois en syncope. Puis apparaît le signe capital, celui qui frappe le plus l'entourage : la cyanose. Celle-ci est très intense, le teint est plombé ou gris-ardoisé, pouvant faire croire à une asphyxie. Elle frappe surtout le visage et les extrémités, mais peut s'étendre à tout le corps où elle est d'ordinaire moins prononcée. Les lèvres et les gencives sont bleuâtres.

L'état général du malade est alarmant ; il est plongé dans une prostration plus ou moins intense, parfois dans un état syncopal ; la respiration est rapide et superficielle ; le pouls est rapide, mais reste régulier, bien frappé ; les urines sont rares et foncées, contenant souvent un peu d'albumine ; il n'y a pas de fièvre. En somme, tableau assez banal à part la cyanose.

En présence de tels accidents, le diagnostic peut s'égarer facilement en clientèle, puisqu'on a pu penser jusqu'à une crise d'asystolie ; mais à l'atelier, le diagnostic ne se pose souvent pas, surtout s'il s'agit d'une industrie bien spécialisée. Cependant, dans les usines, où les ouvriers manipulent quantité de produits chimiques à côté de l'aniline, il y aura possibilité de distinguer plusieurs intoxications qui peuvent se rapprocher de l'anilisme et qui donnent comme elle nausées et vomissements parfois, vertiges, céphalée, mais qui n'ont pas la cyanose caractéristique ; cependant, si elle n'est pas très accentuée, on pourra songer à une intoxication par l'arsenic, par l'oxyde

de carbone, enfin aussi à une intoxication alimentaire. La plupart du temps, pour ainsi dire toujours, ces diagnostics seront rapidement éliminés, puisqu'il ne s'agit, pour nous, que des intoxications professionnelles.

Dans les cas moyens d'anilisme aigu, l'évolution est favorable ; la brutalité du début n'a d'égale que la rapidité avec laquelle l'amélioration se produit ; en quelques heures, la cyanose disparaît ; parfois elle ne cède qu'au bout de plusieurs jours ; le pouls redevient normal, les urines s'éclaircissent. Cependant cette amélioration momentanée est plus apparente que réelle car, les jours suivants, voire une semaine, une certaine pâleur persiste ; le sujet présente de l'asthénie, qui oblige souvent à se mettre au repos. Les seuls examens de laboratoire portent sur les urines ; on y pourra rechercher le paramidophénol par la réaction de l'indophénol par adjonction de phénol, de chlorure de fer et d'ammoniaque ; cette réaction donne une belle coloration bleue ; nous verrons à propos des tumeurs vésicales, qu'une autre réaction plus sensible, mais plus compliquée, a été proposée par un auteur allemand. Dans le sang, on pourra rechercher la méthémoglobine au spectroscope, l'aniline et ses dérivés étant des poisons méthémoglobinisants et cette transformation de l'hémoglobine expliquerait notamment la cyanose.

INTOXICATION CHRONIQUE.

Nous indiquerons rapidement les principales manifestations de l'anilisme chronique ; nous les étudierons avec plus de détail suivant chaque industrie ; on peut distinguer des troubles généraux, des troubles digestifs, cutanés, cardio vasculaires, des modifications de la formule sanguine et enfin les lésions vésicales. Les signes généraux consistent ordinairement en étourdissements, vertiges, parfois en une certaine pâleur.

Les troubles digestifs consistent en anorexie, en nausées, parfois en vomissements, en douleurs abdominales.

La tension artérielle est assez souvent augmentée ; on a noté aussi de l'albumine dans les urines ; mais c'est un signe assez peu constant et peut relever d'une tout autre cause.

La formule sanguine montre une polynucléose plus ou moins accentuée, parfois une augmentation des lymphocytes, assez souvent un degré d'éosinophilie ; enfin, dans quelques cas, on a pu mettre en évidence, comme dans le saturnisme, la présence d'hématies à granulations basophiles ; d'après Engelhardt, l'aniline s'oxyderait dans le milieu sanguin et cette oxydation donnerait ainsi les granulations.

Les lésions cutanées se présentent en général sous trois formes : d'abord de l'œdème avec hyperhydrose, puis, avant l'apparition des placards eczémateux, des placards érythémateux, prurigineux, pouvant se liché-

nifier ; ensuite viennent les placards eczémateux à contours nets, suintants ou pityriasiques ; ces lésions, constatées chez les ouvriers, ressemblent d'ailleurs aux dermites de la région cervicale, observées chez des femmes portant des fourrures d'imitation teintes par des produits colorants dérivés de l'aniline et appelés ursols. A un degré de plus, on peut voir survenir des ulcérations plus ou moins profondes.

Les lésions vésicales présentent une certaine analogie avec les lésions cutanées ; il se produit d'abord, sous l'influence irritante des produits éliminés par les urines, une sensibilité de la muqueuse, se traduisant par des douleurs à la miction ; puis apparaît une cystite hémorragique et ensuite se développent des papillomes, surtout dans la région du trigone ; enfin ces papillomes peuvent subir la transformation cancéreuse. Ces faits, heureusement rares, sont les seuls accidents graves de l'anilisme chronique.

Fabrication de l'aniline et de quelques colorants dérivés.

Nous envisagerons les accidents aigus et chroniques au cours de la fabrication de l'aniline, puis de quelques dérivés : la fuschine, les bleus d'aniline, l'amino-azo benzène. Ces produits s'obtiennent par différentes opérations de réduction ou d'oxydation qui s'opèrent dans des récipients clos et certaines manipulations dangereuses, comme le brassage ou le transport, d'un appareil à l'autre, des produits en cours de fabrication, se font par des moyens mécaniques : les corps obtenus sont véhiculés dans une tuyauterie au moyen de l'air comprimé. En effet, toutes ces opérations sont très dangereuses, d'abord en raison de la toxicité naturelle des produits et surtout à cause de la température à laquelle, ils sont portés et qui ne fait qu'accroître cette toxicité ; sauf pour l'amino-azo-benzène qui s'obtient à froid, les réactions nécessitent une température de 100° environ pour l'aniline et de 180° pour la fuschine ; les ouvriers ne sont donc pas exposés dans le cours normal du travail et les accidents ne se produisent qu'à l'occasion d'une panne, une fuite dans la tuyauterie, au cours d'une réparation ou bien d'une fausse

manœuvre ; les causes elles-mêmes seront le plus souvent le contact avec la peau du produit porté à une haute température ou bien encore l'inhalation de vapeurs. Nous allons le montrer par quelques observations empruntées à M. Heim de Balsac, Feil et Agasse-Lafont :

OBSERVATION I.

Le premier cas, quoique survenu chez un ouvrier de l'usine, n'est pas à proprement parler un cas d'anilisme aigu professionnel. Il s'agit d'un ouvrier qui s'est volontairement donné la mort en buvant un verre d'aniline et qui est mort peu après.

OBSERVATION II.

Le deuxième cas d'anilisme aigu est assez ancien (1905). S..., ouvrier à l'usine, demande à boire. Par plaisanterie, un autre ouvrier lui passe un litre d'aniline. Trompé par la couleur jaune, semblable à celle du vin blanc, S... porte le goulot de la bouteille à sa bouche et absorbe une gorgée d'aniline qu'il s'efforce de recracher aussitôt. Pendant les vingt premières minutes, il ne ressent absolument rien ; puis il se plaint de céphalée intense. Une heure après, fatigue extrême, engourdissement des jambes, vomissements, trismus ; en même temps on constate de la cyanose, de la dilatation pupillaire, le refroidissement des extrémités. Transporté à l'hôpital, il peut, six heures après l'accident, dire quelques mots et expliquer son intoxication ; mais il tombe bientôt dans le coma et meurt quatorze heures après l'ingestion d'aniline.

Ces deux observations ont surtout pour but de montrer le caractère fatal de l'intoxication aiguë par ingestion d'aniline. Voici maintenant quelques observations concernant des accidents habituels dus à l'absorption cutanée ou à l'inhalation.

OBSERVATION III.

Cette observation concerne l'un des dirigeants de l'usine. L'accident se produisit dans les conditions suivantes : il s'aperçut le matin, vers neuf heures, d'une fuite d'aniline par un tuyau et essaya, pendant trois à quatre minutes, de l'aveugler avec un linge. Par suite, sa main et son bras furent humectés par le produit ; dans les cinq premières minutes, il ne ressentit aucun malaise et put déjeuner comme d'habitude. Mais, vers deux heures il fut pris d'une céphalée très violente, se sentit fatigué et devint pâle avec les lèvres cyanosées. Une heure plus tard, il s'affaissa près de son bureau, mais put cependant appeler à l'aide. Traité par des inhalations d'oxygène, l'ingestion de café, il eut cependant la force de reprendre son service le lendemain. Après quelques jours d'asthénie, il ne lui restait aucune trace apparente de l'accident.

OBSERVATION IV

S..., 32 ans, employé depuis un an et demi à la fabrication du bleu d'aniline, a été intoxiqué par des vapeurs d'aniline dans les conditions suivantes : vers la fin de sa journée de travail, il avait réparé un appareil pour faire le produit. L'appareil était chaud et de la vapeur d'aniline s'était dégagée. C'était l'heure de la sortie de l'atelier ; il ne ressentit rien tout d'abord et put rentrer tranquillement chez lui. Mais, au bout d'une demi-heure environ, il se sentit déprimé, envahi par une sorte de torpeur physique et intellectuelle. Il remarqua que ses lèvres étaient violettes et crut tout d'abord qu'elles étaient colorées par le bleu ; il essaya de les laver, mais elles restèrent violacées. La langue et les gencives étaient également cyanosées. Il avait l'impression que la face était anesthésiée. Il ne ressentit ni céphalée, ni étourdissements. Il n'eut pas de vomissements, mais de la cons-

tipation pendant cinq à six jours. Le lendemain, il put reprendre son travail, quoique encore très fatigué ; il déclara avoir également conservé, pendant deux à trois jours, des traces de cette intoxication : légère torpeur physique et intellectuelle et sensation de somnolence.

OBSERVATION V

L..., âgé de 27 ans, employé depuis quatre mois à la préparation du bleu, constate que l'appareil transportant l'aniline fonctionne mal. Il l'ouvre et reçoit sur le visage quelques gouttes d'aniline. Pendant trois heures, aucun symptôme. Puis faiblesse physique et intellectuelle, somnolence, pâleur, cyanose et picotement des lèvres. Puis surviennent une céphalée violente et des palpitations. Il fut purgé et reçut une injection d'huile camphrée. Le soir, il eut de la fièvre, la somnolence persista. Pas de troubles digestifs. Après deux jours de repos, il put reprendre son travail. Mais il persista de la faiblesse et une impression de moindre résistance à la fatigue.

Dans tous les cas d'anilisme, il y a lieu de remarquer le laps de temps pendant lequel il ne se passe rien, existant entre l'absorption du produit nocif et l'éclosion des accidents et qui peut aller d'une demi-heure à plusieurs heures.

Enfin, toujours dans la même usine, à côté des accidents aigus, il existe, chez beaucoup d'ouvriers, des troubles chroniques plus ou moins variables ; tout d'abord des troubles généraux : les uns se plaignent de vertiges et de céphalée, d'autres d'une sensation de fatigue plus ou moins accusée ; certains présentent de la pâleur et, par intermittences, de la

cyanose des lèvres ; enfin on constate souvent une rougeur anormale de la bouche et du pharynx. Les urines sont souvent foncées et contiennent parfois une quantité d'urobiline supérieure à la normale.

La tension artérielle (mesurée avec l'appareil de Vaquez) donne des chiffres variant entre 17 maxima et 11 minima et 19 1/2-10. L'examen du sang montre une formule présentant certaines modifications : il existe tout d'abord une légère anémie ; chez quelques ouvriers, on constate la présence d'hématies à granulations basophiles ; le nombre des polynucléaires, habituellement augmenté, est ici diminué ; enfin, chez quelques-uns un certain degré d'éosinophilie ; voici d'ailleurs quelques chiffres relatifs à l'anilisme chronique, dans la même usine que pour les cas aigus vus précédemment, toujours en ce qui concerne la fabrication de l'aniline, de la fuschine, des bleus d'aniline et de l'amino-azo-benzène.

Ouvriers travaillant à la fabrication de l'aniline :

C..., 24 ans, travaille depuis sept mois : pâleur, parfois cyanose des lèvres, rougeur anormale de la muqueuse bucco-pharyngée, céphalée ; tension artérielle 13-7 ; l'examen du sang montre :

- globules rouges à granulations basophiles :
1 % ;
- polynucléaires : 66 % ;
- éosinophiles ; 5 % ; mononucléaires : 15 % ;
lymphocytes : 14 %.

B..., 33 ans : travaille depuis 4 ans ; parfois cyanose des lèvres ; tension artérielle : 14-7 ; urines foncées avec un léger disque d'urobiline ; examen du sang :

- hématies à granulations basophiles : 2 % ;
- polynucléaires : 59 % ;
- éosinophiles : 1 % ; mononucléaires : 20 % ;
lymphocytes : 20 %.

M..., 25 ans : rougeur anormale de la bouche et du pharynx ; tension artérielle : 19,5-11. Examen du sang :

- polynucléaires : 44 % ;
- éosinophiles : 4 %.

L..., 50 ans : travaille depuis 14 ans : tension artérielle : 17-11 ; légère hypercoloration des urines ; examen du sang :

- hématies à granulations basophiles : 1 % ;
- polynucléaires : 61 % ;
- éosinophiles : 2 % ;

Ouvriers travaillant à la fabrication de la fuschine :
14 ouvriers.

- 5 présentent de la céphalée ;
- 5 des troubles gastro-intestinaux ;
- 2 de la cyanose ;
- 3 une tension artérielle dépassant 16 pour la maxima ;
- 7 de l'urobilinurie ;
- 4 des hématies à granulations basophiles.

Ouvriers travaillant à la fabrication du bleu d'aniline :

10 ouvriers.

- étourdissements et asthénie chez 5 ;
- troubles digestifs : anorexie, nausées chez 2 ;
- cyanose des lèvres chez 3 ;
- tension artérielle dépassant 16 chez 3 ;
- un disque d'urobiline chez 4 ;
- de l'éosinophilie chez un seul.

Ouvriers travaillant à la fabrication de l'amino-azo-benzène ; 4 ouvriers :

- 2 présentent de la rougeur anormale de la bouche et du pharynx,
 - 1 a une tension artérielle de maxima 18,
 - 1 a de l'éosinophilie : 5 %.
-

Fabrication de l'anilarsinate de soude ou atoxyl.

L'aniline sert également à la préparation de l'atoxyl ou anilarsinate de soude : ce corps s'obtient en faisant agir à chaud de l'aniline sur l'acide arsénique. Voici, en quelques mots, la technique de la fabrication : les substances sont placées dans un bain de paraffine à l'intérieur d'appareils en fonte ; on obtient alors l'acide anilarsinique après action d'une température de 100° environ ; il ne reste qu'à faire agir de la soude sur cet acide pour avoir l'atoxyl. Ensuite on récupère, par distillation, l'aniline pure à partir du mélange acide anilarsinique-aniline impure restant dans la chaudière.

Ces diverses opérations se font, comme dans la fabrication de l'aniline, dans des appareils hermétiquement clos et les produits sont véhiculés mécaniquement dans une tuyauterie au moyen de l'air comprimé ; ici encore les accidents seront dus à un mauvais fonctionnement des appareils ou à une imprudence de la part des ouvriers. L'aniline froide ne paraît pas avoir des effets bien nocifs, en ce qui concerne l'anilisme professionnel, du moins pour ce

qui est de la pénétration par la peau ; il s'agit, dans notre cas, d'aniline servant de matière première et contenue dans des récipients, autour desquels les ouvriers circulent sans être incommodés ; il leur arrive même fréquemment de plonger les mains dans l'aniline et ne ressentir dans la suite, aucun malaise.

Cependant, dans le même atelier, il se produisit un assez grand nombre de cas d'intoxication aiguë ; mais les ouvriers travaillaient à l'étroit et certains d'entre eux, furent exposés à respirer des vapeurs émanant de flaques d'aniline répandue à terre. La chaleur aidant, dans cette atmosphère confinée, il se produisit les mêmes troubles que ceux que nous avons vu dans les observations précédentes. Sur 150 ouvriers, il y eut 2 cas d'intoxication aiguë ; ces ouvriers travaillaient en moyenne depuis quatre mois ; sur ces 2 cas terminés tous par la guérison, voici quels furent les temps d'interruption du travail :

— 3 semaines pour 1 seul cas.

— 8 jours pour 3 cas.

— 3 jours pour 1 cas.

— 2 jours pour 1 cas.

— 2 à 3 heures pour 5 cas.

soit près de la moitié des cas bénins.

Dans les exemples suivants, il s'agit toujours dans le mécanisme de l'accident, d'un contact plus ou moins prolongé avec l'aniline chaude ou d'inhalation de vapeurs sortant des machines ou provenant de liquide répandu à terre.

OBSERVATION VI

Prince de G ..., russe, employé depuis un mois à l'atelier, est exposé à respirer des vapeurs d'aniline, répandue sur le sol, à la suite d'un accident de machine. Une heure plus tard, il devient pâle, se plaint d'étourdissements, de vertiges, de céphalée et quelques minutes plus tard, il s'évanouit. Des inhalations d'oxygène, puis des soins consécutifs à l'hôpital, donnent une guérison complète et la possibilité de reprendre son travail, après néanmoins trois semaines de repos.

OBSERVATION VII

L..., âgé de 36 ans, occupé à l'atelier depuis trois ans, est exposé un jour d'été à respirer des vapeurs d'aniline répandue sur le sol par suite d'un accident de machine qu'il est en train de réparer lui-même. Deux heures après, les autres ouvriers remarquent qu'il est cyanosé ; mais, ne ressentant aucune céphalée, il ne s'inquiète pas et continue son travail. Une heure plus tard, il devient très pâle, la cyanose augmente au niveau des lèvres et des ongles ; il est pris de vertiges et de nausées. On lui fait faire des inhalations d'oxygène et absorber du lait. Au bout de quelques heures, il a des vomissements et une asthénie marquée. On constate qu'il a de l'oligurie. Les symptômes s'atténuent peu à peu, mais la céphalée et l'asthénie persistent pendant quelques jours. Il reprend son travail après une semaine de repos.

Il est à noter que cet ouvrier trempe quotidiennement ses mains dans l'aniline froide (durant un temps assez long : 10 minutes en moyenne, parfois plus) et déclare n'en ressentir aucun malaise apparent. Cependant cet ouvrier présente d'ordinaire de la pâleur et une légère albuminurie, ce qui permet de penser qu'il présente une légère intoxication chronique.

OBSERVATION VIII

F..., âgé de 26 ans, occupé depuis quelques jours au travail de l'atoxyl, respire accidentellement des vapeurs d'aniline chaude en nappes sur le sol. Peu incommodé tout d'abord, il continue sa journée de travail, mais le soir, il ressent une grande lassitude, a de la céphalée et, seul dans une chambre d'hôtel, il reste sans connaissance pendant quelques heures ; il guérit, mais ne reprend son travail qu'au bout de quelques jours.

Dans ce même atelier, l'enquête faite auprès de 9 ouvriers a montré des troubles chroniques assez variés, comme dans les autres industries de l'alinine. Parmi ces ouvriers âgés de 22 à 54 ans, 4 travaillent dans l'atelier de 8 à 5 ans, les 5 autres de 2 à 6 mois ; on trouve chez ces ouvriers les symptômes suivants :

— Chez 3, une rougeur anormale du pharynx.

— Chez 4, ayant présenté par ailleurs des accidents aigus, se manifestent, de temps à autre, des troubles comme de la céphalée (3 sur 9), des vertiges (2 sur 9), de la pâleur ou de la cyanose (4 sur 9).

— De l'anorexie chez un seul.

— La tension artérielle est normale, sauf chez deux (18 et 16 de maxima) ; mais cette élévation de la tension peut avoir d'autres causes.

— L'examen du sang n'a pas montré d'hématies à granulations basophiles. Chez 4, on trouve une légère polynucléose : 71 à 76 % de polynucléaires ; de l'éosinophilie chez deux : 4 % et 6 %.

Les réflexes sont normaux chez tous.

Intoxication dans l'industrie des fourrures d'imitation.

L'industrie des fourrures d'imitation comporte, elle aussi, des risques d'intoxication par l'aniline, surtout d'intoxication chronique ; cette industrie consiste en de nombreuses opérations d'apprêt de fourrures de basse qualité pour leur donner l'aspect des fourrures de luxe ; la teinture de ces fourrures est la principale et la plus compliquée de ces opérations, et les produits entrant dans la composition des teintures sont, en grande partie, des dérivés de l'aniline.

La teinture se décompose elle-même en une série d'opérations qui présentent chacune un risque variable d'intoxication. En effet, si certaines de ces opérations se font presque exclusivement par des moyens mécaniques, d'autres doivent s'accomplir entièrement à la main, à cause de la délicatesse du travail ; les ouvriers seront donc toujours en contact avec l'aniline et ainsi plus particulièrement exposés. Encore, parmi les ouvriers, faut-il distinguer, comme nous allons le voir, ceux qui manipulent la teinture fraîche et ceux qui manipulent les fourrures teintes, mais déjà plus ou moins séchées, par exemple ceux qui sont employés

à l'emmagasinement, à l'emballage ou au transport de ces fourrures.

Voici maintenant quelles sont les diverses opérations des peaux et, pour chacune d'entre elles, le pourcentage et la gravité des cas d'intoxication.

Il y a tout d'abord les opérations purement manuelles : le *lustrage* ou teinture à la brosse : ce travail délicat consiste à passer, dans l'intérieur de la fourrure, une brosse chargée de teinture pour colorer les poils en totalité ou sur une partie de leur longueur.

Après de ces ouvriers se trouvent les *metteurs en mains*, particulièrement exposés eux aussi au contact de la teinture fraîche ; ensuite vient l'*étalage* des peaux pour les faire sécher ; enfin l'*emmagasinement* et l'*emballage*, opérations déjà moins dangereuses.

Puis, il existe des opérations mécaniques : la *teinture à la cuve*, qui comporte aussi des risques, les ouvriers étant souvent obligés de toucher aux peaux ; le *dégraissage*, qui s'effectue dans des tonneaux remplis de sciure de bois animés d'un mouvement rotatif, et l'*épilage* et l'*éjarrage*, qui se font exclusivement à la machine.

De toutes ces opérations, c'est le lustrage qui présente le maximum d'accidents ; cependant les statistiques ne mentionnent pas d'accidents aigus dans la fabrication des fourrures teintées, sans doute parce que les ouvriers ne sont pas en contact avec l'aniline chaude ; les troubles observés sont des troubles chroniques pareils à ceux des autres industries : troubles

nerveux, céphalées, vertiges ; troubles généraux : cyanose, pâleur ; modifications de la tension artérielle : augmentée chez un assez grand nombre d'ouvriers ; modifications de la formule sanguine ; troubles digestifs consistant en anorexie, nausées, douleurs abdominales, constipation.

Enfin, une lésion spéciale à ces ouvriers ; des plaards eczémateux sur les mains et sur les avant-bras, régions naturellement les plus exposées à l'action des produits irritants. Chez quelques ouvriers ces lésions existent également sur la figure et s'expliquent par la mauvaise habitude qu'ils ont d'y porter leurs mains souillées ; peut-être aussi peut-on invoquer l'action irritante des vapeurs de la teinture sur une peau particulièrement sensible.

Voici quel est le pourcentage des accidents chroniques observés dans chacune des opérations, pour le même atelier :

Le lustrage ou teinture à la brosse est effectué par des femmes ; sur 22 ouvrières, 4 travaillent depuis 2 à 6 mois, 10 de 1 à 5 ans, 8 de 5 à 10 ans ; leur âge est compris entre 19 et 56 ans ; parmi elles, le nombre de cas de troubles chroniques se répartit ainsi :

- De la céphalée chez 13 (59 %).
- Des vertiges, des étourdissements chez 7 (30 %).
- De l'anémie chez 10 (45 %).
- Des étourdissements : nausées, anorexie chez 4 (18 %).
- La tension artérielle, prise avec l'appareil de

Vaquez, varie, pour la pression maxima, entre 15 et 12 chez 16 (75 %) ; elle est de 16 chez 4 et de 17 chez 2. Pas d'albuminurie.

— Des lésions eczémateuses des mains et des avant-bras chez 4 (18 %).

— A l'examen du sang, en plus de l'anémie, il existe des hématies à granulations basophiles chez une. Le nombre des polynucléaires est élevé chez 5 : 70 à 76 %, ou abaissé chez 4 : 48 à 60 %.

— 4 présentent une éosinophilie légère : 4 à 5 % ; le nombre des lymphocytes est de 10 à 24 % chez 12, de 9 à 1 % chez 10.

A côté de l'opération du lustrage, voici maintenant la catégorie des metteuses en mains : 10 ouvrières adolescentes de 13 à 18 ans ; 2 ont respectivement 19 et 25 ans ; 4 travaillent depuis moins d'un an, 6 de 1 à 4 ans ; sur ces 10 ouvrières :

— 6 présentent de la céphalée (60 %).

— 5 ont des vertiges (30 %), 4 de l'anémie (45 %).

— Il existe des troubles digestifs chez 2 (20 %).

— La tension artérielle est, pour la maxima, comprise entre 15 et 11 chez toutes.

— L'examen du sang ne montre pas d'hématies à granulations basophiles ; le nombre des polynucléaires est augmenté chez 4 : 70 %, ou même abaissé chez 2 : 55 à 60 % ; de l'éosinophilie chez une seule : 4 %.

— 6 présentent, en plus des lésions cutanées des mains, des dartres sur le visage.

Ces deux catégories sont les plus éprouvées à cause

de la manipulation directe de l'aniline et sans doute, à cause de l'âge et du sexe des ouvriers.

La teinture à la cuve présente moins de cas de troubles chroniques : sur 10 ouvriers, tous des hommes de 23 à 66 ans, exerçant leur profession : 4 de 1 à 6 mois, 3 depuis 5 à 16 ans, 3 de 1 à 4 ans, il y a :

— De la céphalée chez deux : des vertiges, étourdissements chez 2 (20 %).

— Des troubles digestifs : anorexie, chez un seul (10 %).

— Une tension artérielle entre 16 et 19, pour la maxima, chez 4 (45 %), chez 6, les chiffres sont entre 15 et 13. Pas d'albumine.

— Des lésions chez 3 (33 %).

— A l'examen du sang, il existe des hématies à granulations basophiles chez un seul.

— Chez 3, on trouve de la polynucléose : 70 à 84 %; au contraire, chez un, le nombre des polynucléaires est abaissé : 44 %.

Chez deux, il existe de l'éosinophilie : 4 à 7 %.

Chez 3, le nombre des lymphocytes est de 10 à 17 %, de 9 à 2 % chez les 7 autres.

Chez les étaleurs de peaux, on trouve encore moins de troubles chroniques ; cette catégorie emploie 13 ouvriers adolescents de 13 à 19 ans ; 10 travaillent depuis moins d'un an, 3 depuis un à trois ans ; il n'existe pas de céphalée, ni de vertiges, ni d'étourdissements ; chez 3, présence de troubles digestifs :

anorexie et douleurs abdominales ; un seul présente une anémie légère ; la tension artérielle est de 16 à 17 chez 2 ; elle varie entre 15 et 12 chez les 11 autres ; il n'existe pas d'albuminurie. L'examen du sang montre des hématies à granulations basophiles chez un seul ; de la polynucléose : 70 à 80 % chez 5 ; par contre, une diminution des polynucléaires chez 2 : 52 à 60 % ; de l'éosinophilie chez 3 : 4 à 9 % ; le nombre des lymphocytes est de 18 à 10 % chez 3, et de 9 à 1 % chez 10.

Le travail des fourrures d'imitation ne semble pas donner lieu à beaucoup d'accidents sérieux ; et encore nombre d'accidents pourraient facilement être évités, si les ouvriers, en particulier ceux qui sont occupés au lustrage, se protégeaient les mains avec des gants en caoutchouc ; ils éviteraient ainsi les lésions cutanées et, sans doute aussi, d'autres accidents chroniques, car des téguments plus ou moins altérés doivent être d'autant plus perméables à l'aniline.

Voici, d'autre part, d'après le D^r Glibert, des statistiques faites en Belgique dans l'industrie des peaux ; ces statistiques montrent, pour les diverses parties de cette industrie, quel est le pourcentage des cas pathologiques par rapport à l'âge des ouvriers, à leur temps de service et à leur sexe :

Le nombre des sujets âgés de moins de 20 ans est assez élevé dans les teintureries de peaux : 31,12 % d'hommes et 38,82 % de femmes, alors que dans les autres branches de l'industrie des peaux : mégisseries, déblainages, tanneries, le nombre d'hommes varie

entre 6,50 % et 18 % environ et le nombre de femmes entre 18 % et 32 % environ ; fréquent aussi le nombre d'ouvriers âgés de plus de 50 ans ; d'une manière générale, les hommes ont un temps de service plus long que les femmes ; d'après les statistiques, il est en moyenne de cinq ans, parfois entre cinq et dix ans. L'état de tous ces ouvriers est généralement satisfaisant, si l'on considère que 10 à 11 % seulement des ouvriers occupés à la teinture des peaux ont un état de santé médiocre, mais pas franchement mauvais ; que, d'autre part, on entre jeune dans cette industrie et qu'on y trouve un assez grand nombre de sujets de plus de 50 ans. Le pourcentage des troubles chroniques observés est le suivant :

— jusqu'à 20 ans : hommes 6,50 %, femmes 8,4 % ;

— de 20 ans à 30 ans : hommes 8,9 %, femmes 5 % ;

— de 30 à 40 ans : hommes 8,6 %, femmes 2 % ;

— 40 à 50 ans : hommes 8 %.

Tumeurs de la vessie dans l'industrie de l'aniline.

Des troubles des voies urinaires ont été observés au cours de l'anilisme professionnel et on été surtout décrits par des auteurs allemands et suisses, étant donné le développement de l'industrie de l'aniline en Allemagne et en Suisse.

En 1895, Rœhm publie 3 cas de tumeurs de la vessie chez des ouvriers employés à la fabrication de l'aniline ; on connaissait d'ailleurs l'existence de formations néoplasiques chez des ouvriers manipulant la paraffine, chez les raffineurs de pétrole, chez les ramoneurs ou encore chez ceux qui travaillent la poix et le goudron.

Cependant, l'existence des tumeurs vésicales dues à l'aniline sont contestées et Grandhomme publie une statistique, portant sur 483 ouvriers et allant de 1883 à 1896, et conclut que l'aniline n'est pas susceptible de donner des tumeurs vésicales. Mais, de nouveau, quelques auteurs allemands, Leichenstern, Schwerin et Rœhm relatent des observations de tumeurs vésicales chez des ouvriers en contact avec l'aniline et quelques-uns de ses dérivés, la fuchisne, la naphthylamine,

ou encore avec la toluidine. Ces observations portent sur une période à partir de 1900 et sur les années suivantes. Depuis cette date, l'industrie de l'aniline ne fait que s'accroître, surtout en Allemagne, et les chirurgiens allemands continuent à publier des cas de tumeurs vésicales, le nombre de celles-ci paraissant d'ailleurs être proportionnel au développement de l'industrie de l'aniline. Cependant, la fréquence de ces tumeurs reste faible par rapport au nombre d'ouvriers sains ou même au nombre de sujets suspects examinés et ne présentant que de l'irritation vésicale ou une simple hématurie.

Si l'affection est rare, elle est malheureusement grave, et c'est pour justifier l'action de l'aniline et de ses dérivés sur les voies urinaires que les auteurs allemands se sont attachés à la question, d'autant plus que les milieux industriels, où ils pouvaient faire une enquête, ne manquaient pas. Ils ont étudié la fréquence des lésions par rapport au développement de l'industrie de l'aniline et par rapport au temps de service des ouvriers et à leur âge.

D'après Leuenberger, dans une période allant de 1861 à 1900, c'est-à-dire avant le développement de l'industrie chimique, on trouverait, sur 15.900 ouvriers malades environ, 6 à 7 tumeurs vésicales, tandis qu'après le développement de cette industrie, dans une période comprise entre 1900 et 1910, on compterait 16 cas pour 9.650 malades. Depuis le travail de Leuenberger, Muller, de Bâle, dit qu'il y a eu, dans la région industrielle de cette ville, environ 59 cas

d'affection des voies urinaires, traitées chez des ouvriers de l'industrie chimique s'occupant de la fabrication de l'aniline ou de ses dérivés, en général des amines ; il dit, en outre, en avoir observé lui-même 39 cas, soit incomplètement, soit dans leur complète évolution ; il s'agissait de :

- 4 cystites aiguës hémorragiques et une chronique avec ulcération ;
- 19 papillomes, dont 6 se transformèrent plus tard en carcinomes ;
- 36 carcinomes.

Quant à la durée de contact des ouvriers avec les produits nocifs, il est souvent bien difficile de le préciser ; les difficultés viennent de ce qu'on peut savoir exactement à quelle époque sont apparus les premiers symptômes et aussi du fait que les affections vésicales peuvent se rencontrer chez des ouvriers qui ont quitté le travail de l'aniline depuis un temps assez long. Cependant on peut dire que la formation des tumeurs demande une durée de contact très prolongée ; le plus grand nombre de cas ont été observés chez des ouvriers depuis 16 ans jusqu'à 30 ans en moyenne : 23 cas sur 53 ; ensuite on trouve des durées de contact variant de onze à quinze ans. D'après certains auteurs, toutes les tumeurs observées n'ont pas demandé moins de dix années d'incubation. Pour Muller, le temps pendant lequel les ouvriers furent exposés aux dangers de la lésion est, pour les papillomes, de cinq ans au minimum, de trente ans au

maximum et de onze ans en moyenne, pour les carcinomes, de six ans au minimum, de trente-six ans au maximum et de seize ans en moyenne ; à noter également, fait remarquer cet auteur, le long intervalle de temps entre le commencement de l'intoxication et le début des altérations de la vessie ; il varierait entre deux ans et trente-six ans, avec une moyenne de dix-sept ans. Ce sont là des considérations théoriques et il ne faut guère s'attacher à la valeur absolue des chiffres ; le seul fait à retenir est le contact prolongé avec les produits nocifs.

Quant au nombre des cas de tumeurs, il varie suivant les auteurs ; depuis 1895 jusqu'à 1920, Curshmann admet 177 cas ; pour d'autres, ce chiffre est exagéré et ne dépasse pas 100 et même 87 cas pour une statistique portant sur 80 à 100.000 ouvriers.

L'âge des malades semble jouer aussi un rôle important, bien que, dans beaucoup de cas, il ne soit qu'une conséquence du facteur précédent, une durée de contact prolongée entraînant nécessairement la formation d'une tumeur à un âge avancé. Pour Muller, l'âge des malades observés par lui varie entre 22 et 77 ans ; cependant la majorité des cas a été observée chez des sujets ayant dépassé la quarantaine, alors que les tumeurs rencontrées dans d'autres professions, chez les ramoneurs ou chez les mineurs par exemple, apparaîtraient de préférence à un âge précoce de la vie ; sans doute peut-on invoquer le fait qu'on entre jeune dans ces deux derniers métiers.

Enfin, pour montrer que les tumeurs vésicales se rencontrent plus souvent dans l'industrie de l'aniline, une enquête faite à Bâle, parallèlement dans la population urbaine et parmi les ouvriers, a démontré une morbidité trente-trois fois environ plus grande chez les ouvriers. « L'examen de la question, à savoir si le développement des fabriques de couleurs d'aniline était parallèle aux apparitions plus nombreuses des tumeurs de la vessie pour l'ensemble de la population de Bâle-ville, n'a pu donner des résultats précis. On a pu cependant établir que, dans la population de Bâle-ville, le nombre de cas mortels dus aux tumeurs de la vessie avait été de 0,007 % pour l'époque comprise entre 1871 et 1880 et qu'il s'était élevé à 0,02 % pour l'époque comprise entre 1901 et 1910.

« La comparaison des cas mortels constatés chez les ouvriers des fabriques de couleurs d'aniline dus aux tumeurs de la vessie avec les cas mortels dus à la même maladie pour le reste de la population bâloise, a donné les résultats suivants d'après les renseignements fournis par les fabriques intéressées, le nombre des ouvriers occupés, pendant la période 1901-1910, dans ces fabriques, situées à Bâle-ville se montait à 840. Pour la même période, d'après l'Office des statistiques, l'ensemble de la population mâle de Bâle s'élevait approximativement à 56.000 ouvriers. De 1901 à 1910, 6 ouvriers travaillant l'aniline étaient morts à Bâle, des suites de tumeurs de la vessie ; durant ce même temps, dans cette même ville, les

médecins constataient, pour la même affection, 12 cas mortels parmi le reste de la population mâle » (Leuenberger).

A Francfort, les tumeurs de la vessie qui se présentaient dans la population avec un pourcentage variant de 0,25 % à 0,76 % s'élevaient à 25 % et 30 % pour une période de 23 ans, dans la catégorie des ouvriers travaillant l'aniline.

Étiologie.

Sur cette question les opinions sont les plus divergentes, car les cas de tumeurs ont été observés dans des usines où les ouvriers manipulaient non seulement de l'aniline, mais un grand nombre de ses dérivés ou encore des substances très voisines au point de vue de la nature chimique, et il n'est donc pas facile de dire, quel est le toxique en cause plutôt qu'un autre. Certains auteurs ont voulu faire une distinction entre l'action des nitrocomposés aromatiques (nitrobenzènes) et celle des aminocomposés (aniline et ses dérivés).

D'après les statistiques, on voit qu'une foule de produits a été incriminée, suivant le lieu où l'enquête a été menée et l'on pourrait dire, en parcourant la liste des corps supposés nocifs, que presque tous les dérivés du benzène et de l'aniline sont susceptibles de donner des tumeurs. Certains ont signalé plus spécialement la fuschine, tandis que d'autres incriminent l'aniline et la toluidine. Enfin des cas ont été

observés chez des ouvriers travaillant spécialement certaines couleurs d'aniline : safranine, rouge-congo, benzo-purpurine.

Quant aux facteurs prédisposants, ils sont les mêmes que ceux que nous pourrions rencontrer dans toute intoxication professionnelle et, nous les avons d'ailleurs déjà passés en revue ; on peut certainement y ajouter le manque d'hygiène des ateliers : mauvaise aération, stagnation des poussières, séjour prolongé dans ces ateliers, ou bien le manque d'hygiène personnelle : manipulation directe des produits, manque de soins corporels avant la sortie du travail et avant les repas ; enfin les conditions de vie de l'ouvrier : mauvaise alimentation, surmenage, alcoolisme, etc.

Pathogénie.

Les voies d'absorption sont les mêmes que pour les cas précédemment étudiés ; voie cutanée, voie respiratoire, voie digestive.

Les produits toxiques provoquent-ils des tumeurs directement, par action locale irritante, par suite de leur élimination tels quels, ou bien, faut-il attribuer cette action irritante à des substances provenant de la transformation des produits manipulés lors de leur passage dans l'organisme ? Nous avons déjà vu que le contact d'une teinture à base d'aniline produisait des lésions irritatives de la peau ; on pourrait supposer de même que les érosions de la muqueuse vésicale qui précèdent l'apparition des tumeurs sont dues

à l'élimination en nature de l'aniline ou de ses dérivés. La difficulté de résoudre la question vient sans doute, étant donné le grand nombre de produits manipulés, de ce qu'on ne peut pas dire quel est le toxique en cause ou quel est celui qui donne le plus de tumeurs.

On a bien essayé, il est vrai, d'expliquer la pathogénie des tumeurs par l'aniline et voici, à titre d'indication, l'opinion de quelques auteurs : d'après Leuenberger, les aminocomposés aromatiques devraient subir une hydrolisation pendant leur passage dans l'organisme et cette transformation seule donnerait naissance à des produits capables d'altérer la muqueuse de la vessie. Kuchenbecher, au contraire, pense que ces aminocomposés hydroxylés ne sont pas dangereux par eux-mêmes. Cependant ce même auteur a pu retrouver dans les urines des ouvriers les produits intermédiaires provenant de l'hydrolisation des substances toxiques primitives ; et, si cette recherche ne peut fournir des éclaircissements sur la pathogénie, elle présenterait, d'après son auteur, une certaine importance au point de vue du diagnostic et de la prophylaxie ; la réaction serait d'une grande sensibilité ; nous en reparlerons au sujet du diagnostic.

En résumé, on a cherché, dans la pathogénie des tumeurs, à établir une différence entre l'action des bases aminées elles-mêmes et l'action des dérivés hydroxylés, amidophénols et amidonaphtols. Au surplus la question est assez complexe et les auteurs qui

s'en sont occupés n'ont peut-être pas tenu assez compte du fait que beaucoup de fabriques d'aniline emploient aussi des dérivés nitrés (benzine, nitrobenzine) ; dans ce cas, il est sans doute exagéré ou prématuré de vouloir découvrir la ou les substances toxiques en cause.

Sur 88 cas relevés depuis 1895 jusqu'à 1920, la répartition, au point de vue anatomie pathologique, s'établit environ ainsi :

- Papillomes : 16 ;
- Carcinomes : 24 ;
- Sarcomes : 4 ; Epithéliomas : 6 ;
- Tumeurs relatées comme bénignes : 12 ;
- Tumeurs relatées comme malignes : 15 ;
- Tumeurs non spécifiées : 10. Soit environ
50 tumeurs malignes contre 28 bénignes et
10 non spécifiées.

Leur siège est variable, mais le plus souvent sur le segment postéro-inférieur de la vessie, sur le trigone, pouvant ainsi obturer plus ou moins l'orifice urétral et donner de la dysurie ; cette situation habituelle de la tumeur s'explique sans doute par la stagnation de l'urine toxique dans le bas-fond vésical. Comme nous venons de le voir, il peut s'agir soit de tumeurs épithéliales typiques (papillomes), soit de tumeurs épithéliales atypiques (épithéliomas), soit de sarcomes ; de plus les tumeurs bénignes peuvent secondairement se transformer en tumeurs malignes.

Symptômes et diagnostic.

Les symptômes se présentent comme des symptômes banaux de tumeur vésicale : tout d'abord ce sont des signes d'irritation vésicale ; l'affection se présente au début comme une cystite hémorragique ; les ouvriers viennent consulter pour une hématurie soudaine, capricieuse, souvent peu douloureuse, pouvant même se présenter une seule fois au cours de la maladie ; cette hématurie constitue, dans bien des cas, le seul signe qui puisse attirer l'attention ; d'autres fois ce sont les troubles de la miction qui prédominent : douleurs à la miction, dysurie.

L'irritation vésicale n'est pas toujours un signe précurseur d'une tumeur et elle peut bien disparaître complètement sans laisser de traces ; il existe aussi des cas où la tumeur se développe insidieusement, sans symptômes locaux et où seul l'état général du malade est touché : pâleur, amaigrissement ; cette évolution est d'autant plus trompeuse que l'affection peut se développer quand l'ouvrier a quitté le travail de l'aniline depuis un certain temps déjà.

En présence d'une hématurie chez un ouvrier, le médecin ne devra pas s'attarder à pratiquer la recherche des produits toxiques dans les urines : réaction facile de l'indophénol, mais réaction compliquée et délicate de Kuchenbecker ; il devra d'abord recourir au seul moyen pratique et efficace : la cystoscopie. Celle-ci devrait être faite chez tous les ouvriers suspects de troubles vésicaux et elle est, il va sans dire, toujours

pratiquée après une hématurie ; il est ainsi possible de surveiller de près les ouvriers et d'établir une prophylaxie sérieuse pour éviter l'apparition d'une tumeur quand il n'existe qu'une simple irritation de la muqueuse, ou de détruire le plus tôt possible par l'étiocelage un papillome susceptible de dégénérer ou simplement de prendre des proportions trop grandes. Si l'hématurie n'est pas évidente, c'est naturellement à l'examen microscopique des urines qu'il faut s'adresser ; en somme le diagnostic semble facile à établir ; cependant il ne faudrait pas oublier, bien qu'on se trouve en présence d'ouvriers travaillant dans l'aniline, qu'on peut aussi avoir affaire à une lithiase rénale ou vésicale ou bien encore à une tuberculose ou à un cancer du rein.

L'examen des urines, au point de vue chimique, peut donner des renseignements complémentaires ; une méthode simple consiste à rechercher le paramidophénol par la réaction de l'indophénol ; on obtient une coloration bleue de l'urine par adjonction de phénol, de chlorure de fer et d'ammoniaque. Une autre réaction, mise au point par Kuchenbecker, permet de donner des résultats plus précis en décelant dans l'urine des quantités minimales de produit nocif ; elle est basée, comme nous l'avons vu plus haut, sur la recherche d'un produit intermédiaire, qui proviendrait de la transformation dans l'organisme du produit initial. Elle consiste à mettre en évidence une matière colorante correspondant à ce produit, en combinant le composé amino-diazoté avec un sel

de l'acide benzyle ou de l'acide phényle. Voici, d'après Kuchenbecker, la technique de la réaction : on refroidit dans la glace 50 cmc. d'urine qu'on réduit ensuite jusqu'à faible réaction rouge-congo ; on ajoute IV gouttes d'acide chlorhydrique concentré et autant d'une solution double normale de nitrite. On ajoute ensuite 1 cmc. d'un sel sodique de l'acide phényle à 1 % et 3 cmc. d'une solution de soude ; on complète à 100 cmc. avec de l'eau. On introduit alors dans cette solution un petit carré de toile de coton et on porte le tout à l'ébullition ; on lave ensuite le morceau d'étoffe à l'eau froide. Si l'urine est normale, le morceau de toile garde sa couleur ou devient légèrement rouge ; si elle contient des composés aminés, elle prend une teinte rouge violacé et même franchement violette qui teint aussi l'étoffe. Cette réaction est assez compliquée et, à cause des difficultés de sa technique et en dépit de sa sensibilité, ne semble pas avoir un grand intérêt pratique ; au surplus, elle ne peut apporter au médecin des renseignements utiles comme la cystoscopie qui précise la situation et l'étendue de la lésion et reste le seul moyen rapide et sûr de diagnostic des troubles des voies urinaires chez les ouvriers de l'aniline.

Est-il besoin d'ajouter que les tumeurs de la vessie rencontrées dans l'industrie de l'aniline comportent le même pronostic grave que les tumeurs ayant une autre origine ? Pronostic très défavorable en cas de tumeur maligne ; mais encore réservé quand il s'agit de papillomes occasionnant de grosses

hémorragies ou toujours susceptibles de récidiver ou de dégénérer.

En conclusion, les tumeurs de la vessie constituent une lésion rare au cours de l'anilisme professionnel et sans doute encore plus dans l'industrie moderne qui est certainement mieux organisée au point de vue de l'hygiène ; certes, c'est en Allemagne et en Suisse, où cette industrie est développée, que le plus grand nombre de cas a été observé ; mais il est vraiment exagéré de prétendre, comme Nassauer, que tous les ouvriers des fabriques d'aniline sont exposés aux tumeurs de la vessie.

Hygiène.

Le travail de l'aniline n'offre, somme toute, pas de graves dangers et les accidents aigus ou chroniques seraient encore plus rares si, les usines appliquaient des mesures d'hygiène plus rigoureuses.

Un seul exemple : depuis 1913, sur 28 cas de tumeurs de la vessie relatés, un seul est survenu à la Höchst Farbwerke, dont l'installation était plus moderne et, les conditions de travail meilleures pour les ouvriers.

Les mesures d'hygiène sont relativement simples et ne sont pas différentes de celles qu'on pourrait appliquer dans les autres industries de produits chimiques : tout d'abord, en ce qui concerne l'hygiène personnelle des ouvriers :

Propreté corporelle rigoureuse surtout avant les repas.

Usage de vêtements de travail ; port de gants en caoutchouc pour ceux qui manipulent souvent les teintures à base d'aniline.

Mais surtout grande importance de l'hygiène collective :

Locaux bien ventilés ; aspiration des poussières ; propreté des murs des ateliers.

Appareils de fabrication bien clos ; transport des produits nocifs par des moyens mécaniques.

Surveillance sanitaire à l'embauchage des ouvriers et surveillance périodique ; examen cystoscopique des sujets suspects ; examen des urines.

Fiches individuelles relatant l'état de santé à l'entrée et pendant le séjour à l'usine et les antécédents.

Heures de travail réduites dans les usines de produits chimiques. Distribution de lait aux ouvriers.

L'évacuation des vapeurs nocives ou des poussières chargées des produits dangereux ne peut être effectuée d'une façon efficace que si l'on peut se rendre compte du degré de pollution de l'atmosphère des ateliers ; il est donc très utile pour le service d'hygiène de l'usine de pouvoir caractériser et doser les vapeurs d'aniline.

Voici, d'après MM. Hebert et Heim, la méthode la plus pratique pour y parvenir ; tout d'abord on fixe les vapeurs en faisant barboter une certaine quantité d'air à examiner (10 litres au minimum) dans des tubes (tubes Liebig, par exemple) contenant de l'eau distillée additionnée ou non d'acide sulfurique ; pour la recherche qualitative, la réaction classique la plus sensible et la plus pratique est celle au chlorure de chaux ; elle donne au liquide une coloration violette plus ou moins intense suivant la proportion d'aniline contenue dans l'air ; cette coloration peut parfois, quand le mélange contient des toluidines, être masquée par une coloration brune, mais le plus souvent, cette éventualité est négligeable. La recherche

quantitative est basée sur la précipitation de l'aniline par l'eau de brome pour former la tribromaniline. Ce précipité pesé donne la quantité d'aniline qui lui a donné naissance, 1 partie de tribromaniline correspondant à 0,28 partie d'aniline en poids.

Législation.

La déclaration des accidents par intoxication professionnelle par l'aniline est obligatoire dans certains pays : en Allemagne (circulaire du ministre de Prusse du 21 octobre 1911), en Angleterre, en Hollande ; il existe une indemnisation en Angleterre, en Suisse, en Australie ; la déclaration est obligatoire et une indemnisation prévue sous la formule nitro et aminodérivés du benzène et de ses homologues.

En France, il n'existe que la déclaration : décret du 19 février 1927. La loi du 25 octobre 1919 n'intéresse et ne prévoit d'indemnisation que pour deux grandes maladies professionnelles : le saturnisme et l'hydrargyrisme. En Angleterre, la portée de la loi de décembre 1906 est beaucoup plus étendue ; primitivement, les seules maladies visées étaient celles dues au plomb, au mercure, au phosphore, l'anthrax, l'ankylostomiase ; en 1907, l'ordonnance du 22 mai les porte à 18, et celles de 1920 à 30 : nickel, carbonyl, chrome, cancer dû à des substances chimiques, morve, etc. D'aucuns ont signalé une lacune dans la législation française et désirent que la loi du 25 octobre 1919 soit étendue à d'autres intoxications pro-

fessionnelles, notamment au benzénisme et l'anilisme. Cependant, jusqu'à ce jour, en France, il a paru qu'il y avait lieu de différer l'application du régime à certaines maladies professionnelles, non point par indifférence, mais soit parce que le diagnostic ne permet pas de fixer l'origine de l'incapacité, soit parce que les prédispositions individuelles jouent un rôle considérable, soit aussi parce que les connaissances touchant nombre de points font défaut, ou encore, parce que les caractères de l'intoxication sont bien vagues ; dans d'autres cas, on a tendance à considérer que l'intoxication constitue plus un accident. spécialement pour l'hydrogène sulfuré ou comme pour l'aniline, parce que les dangers sont moins graves et moins fréquents avec les nouvelles conditions du travail ; pour les dermatoses, les médecins ont tenu compte de ce qu'elles n'atteignent qu'un petit nombre d'ouvriers et que la prédisposition personnelle joue un grand rôle.

Ajoutons que, dans certains pays, dans un rapport du Bureau International du Travail datant de 1921, et concernant la déclaration obligatoire des maladies industrielles, l'on propose d'ajouter à la liste actuelle en vigueur les tumeurs de la vessie chez les ouvriers qui, depuis deux ans ou plus, ont cessé de travailler dans les fabriques de couleurs d'aniline.

Conclusion.

En résumé, nous rappellerons les différents points que nous avons étudiés, à savoir :

1^o Que l'intoxication professionnelle par l'aniline ou par ses dérivés ne donne généralement pas lieu à de graves accidents, tout au moins en ce qui concerne l'intoxication chronique. Cependant, dans ce chapitre, il faut signaler l'existence des tumeurs vésicales, dont l'éventualité paraît très rare, mais dont le pronostic est sévère ;

2^o Que les troubles aigus ou chroniques, d'ailleurs à peu près identiques et ne différant guère que par leur intensité, consistent surtout en troubles nerveux (vertiges, céphalées, etc.), en troubles digestifs (anorexie, nausées), en troubles cutanés (cyanose, placards eczémateux ou ulcérations), en troubles de la formule sanguine (polynucléose, lymphocytose, souvent éosinophilie, présence d'hématies à granulations basophiles) ;

3^o Que ces troubles ont été constatés dans les différentes industries employant l'aniline : fabrication de l'aniline et quelques colorants dérivés, fabrication

de l'atoxyl, fabrication de fourrures d'imitation, teintures des peaux ;

4° Que l'existence des tumeurs vésicales paraît prouvée d'après les statistiques d'auteurs allemands ou suisses et que ces tumeurs, fort rares heureusement, devraient faire l'objet d'une surveillance sanitaire rigoureuse ;

5° Que des mesures élémentaires d'hygiène suffiraient le plus souvent à empêcher bien des petits accidents et qu'elles comprennent des mesures d'hygiène individuelles, collectives et sociales ;

6° Que la législation concernant l'anilisme varie selon les pays : déclaration obligatoire en Allemagne, en Angleterre, en Hollande, indemnisation en Angleterre, en Suisse, en Australie ; en France, le législateur a tenu compte du petit nombre des accidents et de leur bénignité et n'a pas cru devoir ranger l'anilisme dans les maladies professionnelles à déclaration obligatoire, comme l'hydrargyrisme et le saturnisme, et susceptibles d'indemnisation (loi du 25 octobre 1919).

Vu : le Président de la thèse,

L. TANON.

Vu : le Doyen,
ROUSSY.

Vu et permis d'imprimer :
le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

1. *Feil (A.), Heim de Balzac et Agasse-Lafont.* — L'intoxication professionnelle par l'aniline dans l'industrie de l'aniline et ses dérivés (Presse médicale, 15 septembre 1926, n° 34).
2. *Heim de Balzac, Feil et Agasse-Lafont.* — Enquête sur l'anilisme chronique professionnel dans l'industrie des fourrures d'imitation (Journal médical français, 17 novembre 1928).
3. *Medioni, Goigoux et Delaville.* — Le Progrès médical, n° 27, 6 juillet 1929.
4. *Boisserie, Lacroix et Lamotte.* — Journal de Médecine de Bordeaux, n° 29, 10 novembre 1932.
5. *Heim de Balzac, Feil et Agasse-Lafont.* — Anilisme professionnel au cours de certaines opérations de l'industrie chimico-pharmaceutique (Progrès Médical, n° 20, 1^{er} juin 1929).
6. *Annales d'Hygiène publique et de médecine légale*, 1900, t. 44.
7. *Annales d'Hygiène publique et de médecine légale*, 1902.
8. *Bulletin de l'Académie de Médecine*, juillet 1900.
9. *Bulletin du Bureau international du Travail*, 1921, n° 1. — Le cancer de la vessie chez les ouvriers occupés à la fabrication de l'aniline.
10. *L'Industrie chimique des colorants.*
11. *Ramond (L.).* — De l'inconvénient d'accommoder les restes (Presse médicale, mai 1931, n° 39).

12. *Duvoir*. — Quelques poisons industriels : les benzols, les dérivés chlorés et nitrés des hydrocarbures, l'aniline (Journal médical français, novembre 1928).
13. *Glibert (Dr)*. — Le travail industriel des peaux, poils et cuirs.
14. *Layet*. — Encyclopédie d'hygiène, 1894 : Accidents professionnels causés par les vapeurs d'aniline ou azocarburisme.
15. *Babalian*. — Troubles cutanés et respiratoires par les colorants des fourrures (Bulletin de la Société française de dermatologie et de syphiligraphie, avril 1930).
16. *Tieberge et Lacassagne*. — Presse Médicale, 11 août 1926.
17. *Muller*. — Tumeur par l'aniline dans l'industrie bâloise (Schweizerische medizinische Wochenschrift, 23 novembre 1933, n° 38).
18. *Hébert et Heim*. — Recherches sur l'hygiène du travail.
19. *Lefort (P.)*. — Traité théorique et pratique de la législation sur les maladies professionnelles.
20. *Muller (A.)*. — Erfahrungen über die Behandlung von Anilin-tumoren der Blase (Ztschr. f. mol., 25, 444-443, 1931).
21. *Schuller (A.)*. — Blasentumoren bei Anilin arbeitern (Ztschr. f. urol. 26, 284-286, 1932).
22. *Lop*. — Du danger des teintures en noir à base d'aniline (Soc. de méd. lég., janvier 1930).

